



FRAGEN ÜBER FRAGEN: Blutuntersuchung beim Kleinsäuger und ihre Aussagekraft



Jana Liebscher & Jutta Hein, Bad Kissingen



Die Blutuntersuchung (Hämatologie, Klinische Chemie) gehört heutzutage bei den meisten Kleinsäufern genauso zur Routinediagnostik wie bei Hund und Katze. Und wer die richtigen Punktionsstellen bei den einzelnen Tierarten kennt und klassische präanalytische Fehler vermeidet, für den ist die Blutentnahme auch bei Kleinsäufern kein Hexenwerk. Bleibt nur die Frage der Interpretation. Ist alles wie bei Hund und Katze oder gibt es da Besonderheiten bei den Kleinsäufern?

Was gehört zu einer aussagekräftigen Blutuntersuchung?

Um eine gute Aussage über den Gesamtorganismus machen zu können, wird ein Blutbild mit Differentialblutbild und klinisch-chemische Organparameter gebraucht (Abb. 1). Je nach Fragestellungen sind auch endokrinologische Untersuchungen (Hormone, Funktionstests) und direkte oder indirekte Erregernachweise möglich.

Jeder Befund ist nur so gut, wie das eingesendete Material!

Die modernen Laboranalyseautomaten sind mittlerweile auch bei Kleinsäufern sehr gut, detektieren aber auch schon kleinste Gerinnsel und führen dazu, dass kein Blutbild gemessen werden kann. Will man zumindest ein Differentialblutbild:

Immer 1–2 Blutausstriche in der Praxis anfertigen und bei Versand mitschicken.

Stehen Vollblut für Serum oder Plasma zu lange, kommt es zu Hämolyse und diese führt zur Verfälschung vieler Parameter.

Kein Vollblutversand für klinisch-chemische Parameter! Plasma sofort nach Entnahme, Serum nach 30–60 Minuten abzentrifugieren und abpipettieren!

Was geht inhouse und was sollte in ein Labor geschickt werden?

Der Markt für inhouse-Analysegeräte, die zuverlässig Blut von Hund und Katzen analysieren können, wächst stetig. Aber die wenigsten sind bisher auch für Kleinsäugerarten geeignet.

Grundsätzlich gilt: Die Messung von **klinisch-chemischen Parametern**, soweit verfügbar, ist unabhängig von der Tierart. Was man aber braucht, sind gerätespezifische Referenzbereiche, denn jedes Gerät misst anders. Publierte Referenzwerte

(Studien, Bücher, meist Perzentile) für Kleinsäuger, die an deutschen Großgeräten gemessen wurden, dienen nur als grobe Anhaltspunkte.

Bei **Blutbildern** ist das ganz anders! Jede Tierart hat unterschiedlich große und unterschiedlich gefärbte Blutzellen. Das heißt: nur ein Gerät, das für die spezielle Tierart geeicht ist und auch eigene, gerätespezifische Referenzwerte hierfür hat, ist auch geeignet, verlässliche Werte zu liefern. Es gibt erste Geräte, die zumindest für Kaninchen und Meerschweinchen geeicht sind – für andere Kleinsäuger gilt das aber noch nicht. Blutbilder von inhouse-Geräten sollten also immer mit entsprechender Vorsicht interpretiert werden und ggf. in einem Labor gegemessen werden.

Gefärbte **Blutausstriche** können auch schon in der Praxis mikroskopiert werden und geben so zumindest ein grobes Bild von Zellzahlen und Differentialblutbild.



Hormonbestimmungen und **Funktions-tests** sollten in Laboren durchgeführt werden, die auch entsprechend übertragbare Referenzwerte dazu liefern. Gerade Hormonbestimmungen sind maßgeblich abhängig von dem verwendeten Gerät und der Messmethode. Hierfür Referenzwerte unklarer Herkunft aus Büchern zu nehmen, ist nie eine gute Idee.

Direkte Erregernachweise (PCR) werden i. d. R. auch nur in Laboren durchgeführt. **Indirekte Erregernachweise (Antikörper)** werden teilweise auch für den inhouse-Bedarf angeboten. Hier gilt: Je einfacher der Test, umso geringer ist meist Sensitivität und Spezifität. Fragliche Ergebnisse sollten also möglichst durch Labortests verifiziert werden.

Kleines und großes Blutbild – was ist das?

Man unterscheidet „kleines“ und „großes“ und „rotes“ und „weißes Blutbild“. Ein „**kleines Blutbild**“ umfasst die Parameter Erythrozyten, Hämoglobin und Hämatokrit (**rotes Blutbild**), Leukozyten (**weißes Blutbild**) und die Thrombozyten. Zum „**großen Blutbild**“ zählen zusätzlich das Differentialblutbild und bei ausgewählten Tierarten die Retikulozytenzahlen und deren Hämoglobinkonzentration (CHR).

Verwendet wird EDTA- oder Lithium-Heparin-Vollblut (nicht älter als 48 Stunden). Die meisten Studien beziehen sich auf **EDTA-Blut**. **Heparin-Blut** ist gerinnungsanfälliger, liefert aber sehr ähnliche Ergebnisse und ist daher bei Kleinsäufern ebenfalls geeignet.

Die Aussagekraft des Blutbildes ist immer nur so gut wie die gewonnene Blutprobe (Material, Menge, Alter, Qualität), das verwendete Analysegerät und der zugehörige, tierartsspezifische Referenzbereich.

Was sagt mir das rote Blutbild?

Im **roten Blutbild** interessiert v. a. die Erythrozytenzahl und die Hämoglobin-

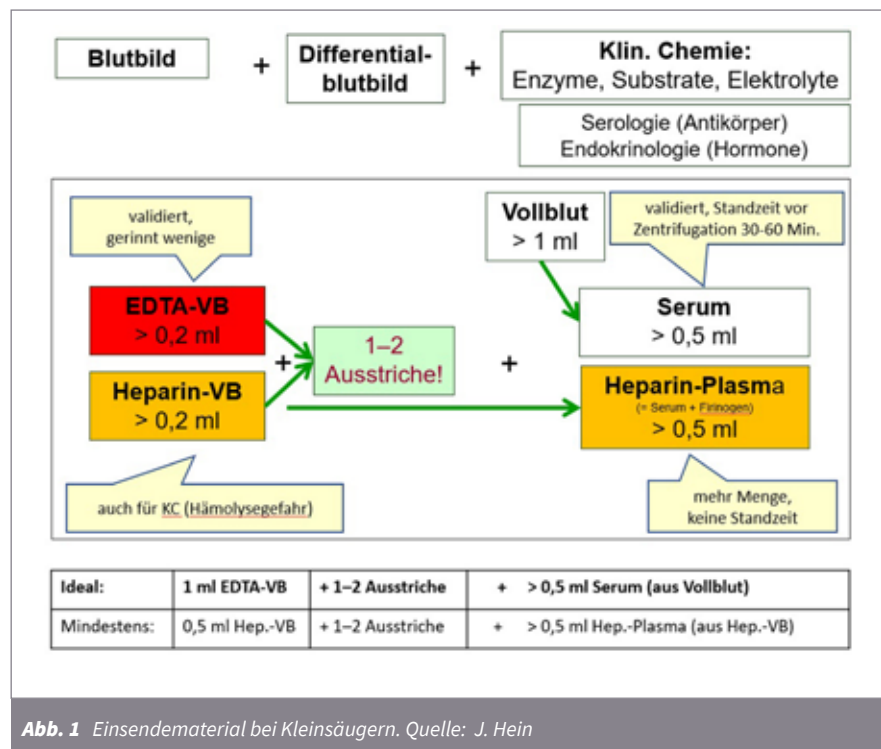


Abb. 1 Einsendematernal bei Kleinsäufern. Quelle: J. Hein

konzentration (Hinweis auf Anämie), der Hämatokrit (in Verbindung mit der Gesamteiweißkonzentration auch Hydratationsgrad) und die Retikulozytenzahl (Unterscheidung von regenerativen und aregenerativen Anämien). Die **Retikulozytenausreifung** findet bei Kaninchen und den meisten Nagetieren überwiegend zyklisch im peripheren Blut statt (humoraler Typ). Der Referenzbereich ist daher sehr weit (Baur-Kaufhold 2020).

Milde, aregenerative **Anämien der chronischen Krankheiten** (Neoplasien, Organerkrankungen, Entzündungen (Dettweiler et al. 2012)) sind häufig (Hb 100–113 g/l > 61 % (Kaufhold et al. 2018)). **Massive Anämien** sind bei Kleinsäufern deutlich seltener (Hb <= 85 g/l; < 16 % (Kaufhold et al. 2018)). Ursachen sind i. d. R. **Blutungen** durch z. B. Trauma, Metropathie (venöse Aneurysmen, postpartal), RHD, Leberlappentorsion (hämolytische Anämie), u. a. (Dettweiler et al. 2012, Dettweiler 2015).

Blutparasiten und autoimmune Anämien sind bei Kleinsäufern bis heute nicht beschrieben.

Was sagt mir das weiße Blutbild?

Die **Leukozyten** (Granulozyten, Lymphozyten, Monozyten) machen das **weiße Blutbild** aus. Im Gegensatz zu Hunden und Katzen (granulozytäres Blutbild), haben herbi- und granivore Kleinsäuger (Kaninchen, Nagetiere) ein **lymphozytäres Blutbild** (Hein und Hartmann 2003a, 2003b). Nur bei Frettchen ist Tendenz nur leicht lymphozytär (Hein et al. 2012).

Leukozytosen (Ausnahme lymphatische Leukämie v. a. Meerschwein) und stabkerne Granulozyten kommen bei Kleinsäufern nur selten vor (Weiß 2019).

Akute (bakterielle, neoplastische) Entzündungen zeigen sich bei Kleinsäufern nur durch eine Verschiebung vom lymphozytären zum granulozytären Blutbild (sog. „**Pseudolinksverschiebung**“) (Hein 2019). Ein 50:50-Blutbild kann ein Hinweis auf Stress („Stressleukogramm“) oder aber auf eine beginnende oder abklingende Entzündung sein (Hein et al. 2012) (Abb. 2).

Bei Kleinsäufern sollte immer ein Differentialblutbild angefertigt werden - Ausstrich mitschicken!

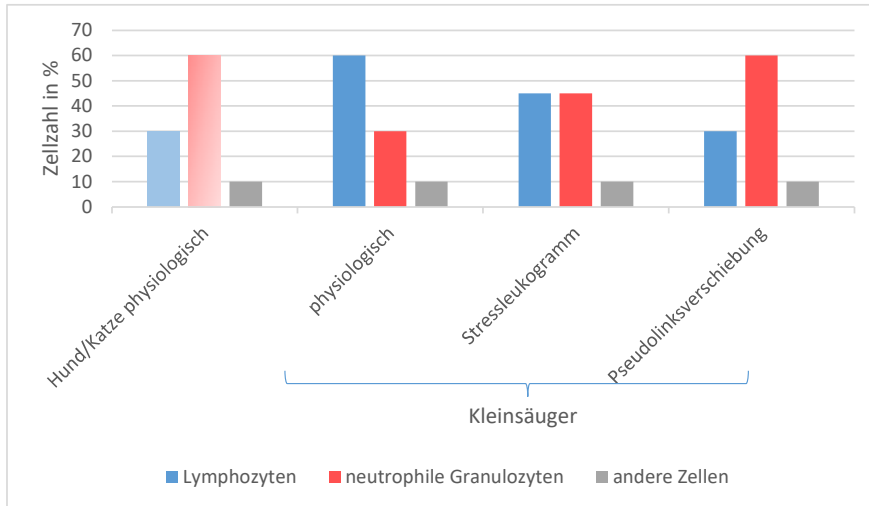


Abb. 2 Leukozytenverteilung schematisch (in %). Quelle: J. Hein

Eine Besonderheit der Kleinsäuger sind die rötlich gefärbten, neutrophilen Granulozyten (Syn. „**Pseudoeosinophile**“, „Heterophile“), die mit eosinophilen Granulozyten (größere und intensiver gefärbte Granula) verwechselt werden können. Die Eosinophilenzahlen bei Kleinsäufern sind eher gering (< 15 %) und steigen, außer bei Kaninchen, nur bei eosinophilen Entzündungen, wie Parasitenbefall, und vereinzelt Neoplasien an (Hein und Hartmann 2003a, 2003b). Ein Zusammenhang mit IgE-vermittelten Hypersensibilitätsreaktionen ist bei Kleinsäufern nicht beschrieben.

In mononukleären Zellen von Meerschweinchen (v. a. während der Trächtigkeit) sieht man gelegentlich bis zu 9 µm große, rötliche Einschlüsse (sog. „**Foa-Kurloff-Zellen**“), vermutlich Äquivalente zu natürlichen Killerzellen (Hein und Hartmann 2003b).

Klinisch-chemische Parameter – welche sind wichtig?

Klinisch-chemische Parameter (Enzyme, Substrate, Elektrolyte) werden aus Serum oder Heparin-Plasma bestimmt (Ausnahme inhouse-Geräte). Je nach Verteilung werden Sie Organen und Stoffwechselfunktionen zugeordnet (Tab. 1).

Zur Überprüfung der **Leberfunktion** sind auch bei Kleinsäufern folgende Parameter nutzbar:

die Enzyme GLDH, ALT, AST, GGT und AP und die Substrate Glucose, Albumin, Harnstoff, Bilirubin, Triglyceride und Gallensäuren. Erste Hinweise auf eine akute Hepatopathie (z. B. Leberlipidose, Intoxikation etc.) liefert die GLDH-Aktivität. ALT und AST-Aktivitäten (und später alle Leberenzyme) steigen erst bei stärkeren und/oder chronischen Hepatopathien (Kokzidiose, Neoplasie etc.). AP- (außer Kaninchen) und GGT-Aktivitätserhöhungen in Verbindung mit Gallensäure- (GS-) und ggf. Bilirubinkonzentrationserhöhungen sprechen für Cholestase. Ursache für massive Hepatopathien sind v. a. Intoxikationen und bei Kaninchen auch RHD (rabbit hemorrhagic disease), Reaktionen auf Glukokortikoidgabe (steroidsensible Hepatopathie) oder Leberlappentorsionen. Bei Leberzirrhosen wird oftmals kein Enzymanstieg mehr nachgewiesen, da die Kapazität der Leberzellen erschöpft ist. Fällt die Glukose- oder Albuminkonzentration ab, geschieht dies i. d. R. nicht durch verminderte Produktion in der Leber, sondern durch erhöhten Verbrauch oder Verlust im Rahmen anderer Probleme (Hein 2019; Leban-Danzl et al. 2016).

Als zuverlässige **Nierenparameter** bei Kleinsäufern gelten die Harnstoff- und Kreatininkonzentration. Die Datenlage zur SDMA-Messung bei Kleinsäufern ist aktuell noch zu gering. Bei karni- und insektivoren Tieren gilt die Kreatininkonzentration (nahrungsabhängiger Muskelparameter) in Bezug auf

die Nierenfunktion als zuverlässiger. Sie wird zudem von der Muskelmasse und der Bewegungsaktivität beeinflusst. Da herbivore Kleinsäuger wenig Protein mit der Nahrung aufnehmen und ihre Proteine überwiegend selbst synthetisieren, ist die Aussage der Harnstoffkonzentration bei ihnen wesentlich besser und kann bei isolierter Erhöhung der Harnstoffkonzentration auch Hinweis auf eine gastrointestinale Blutung (Rückresorption von Blut) sein (Hein 2019; Leban-Danzl et al. 2016). Gemeinsame Harnstoff- und Kreatininkonzentrationserhöhungen (Azotämie) können prärenal (Dehydratation, Hypovolämie, renale Minderdurchblutung), renal (akute oder chronische Niereninsuffizienz) und/oder postrenal (Obstruktion der ableitenden Harnwege) bedingt sein.

Die Messung von α -Amylase- und Lipaseaktivität geben Hinweise auf die Pankreasfunktion. Bei Herbivoren, mit überwiegend bakterieller Caecumfermentation, spielt die **Pankreasfunktion** nur eine untergeordnete Bedeutung. Kaninchen besitzen im Vergleich zu anderen Herbivoren eine hohe Lipase- und eine niedrige α -Amylaseaktivität, was ihre hohe Neigung zur Leberlipidose (schnelle Fettmobilisation in Hungerphasen) und die dauerhaft hohe Glukose- und Fruktosaminkonzentration erklärt (Harcourt-Brown und Harcourt-Brown 2012).

Der **Muskelstoffwechsel** kann durch Messung der CK- und AST-Aktivität und der Kreatininkonzentration erfolgen. Die CK-Aktivität steigt oft schon bei geringgradigen Muskeltraumen (Injektionen etc.) leicht an, kann aber auch nach physiologischen Aktivitäten (Deckakt beim Rammler) extreme Aktivitäten erreichen.

Aussagen zum **Zuckerstoffwechsel** machen die Glukose- und die Fruktosaminkonzentration. Fruktosamine (glykosylierte Serumproteine) spiegeln die durchschnittliche Glukosekonzentration der letzten 3 Wochen wider, während kurzfristige Veränderungen (z. B. kurze Hungerphase, Glukosegabe) keinen Einfluss haben. Beide Konzentrationen sind stark abhängig von der Probenqualität (Abbau von Glukose im Vollblut, Beeinflussung der Fruktosaminkonzentration v. a.

LABORDIAGNOSTIK BEIM KLEINSÄUGER VIELFACHE MÖGLICHKEITEN!

bei Hämolyse und Lipämie). Das zeitnahe Zentrifugieren von Vollblutproben und das Separieren von Serum (innerhalb von 30 – 60 Minuten) und Plasma (nach Abnahme) ist daher Grundvoraussetzung für aussagekräftige Werte. Nüchternmessungen erfolgen nur bei Fleischfressern (Frettchen Nahrungskarenz 2 – 4 Stunden). Die Glukosemessung aus Natrium-Fluoridproben ist möglich, aber beim Kleinsäuger wegen der erforderlichen zusätzlichen Probenmenge nicht üblich.

Hyperglykämie durch Diabetes mellitus ist bei Kleinsäufern (Meerschwein, Hamster, Chinchilla, Ratte, Degu, Kaninchen, Frettchen) selten und zumeist eher fütterungsbedingt. Milde Hyperglykämien treten z. B. bei iatrogenen Zufuhr, Stress und Hormoneinfluss (Glukokortikoide, Progesteron) auf, hochgradige bei Kaninchen mit Ileus (Harcourt-Brown und Harcourt-Brown 2012). Bei schwerkranken Kaninchen mit Hyperglykämie und zeitgleicher Hyponatriämie (Natrium < 129 mmol/l), ist die Mortalitätsrate 2,3-fach höher (Bonvehi et al. 2014). Hypoglykämie ist meist Folge von verminderter Aufnahme oder erhöhtem Verbrauch (Sepsis, Neoplasien, Pankreatitis und/oder Insulinomen). Insulinome sind bisher nur bei Frettchen (häufig, 25 % aller Neoplasien), Meerschweinchen (4 Fälle) und Kaninchen (1 Fall) beschrieben. Kaninchen produzieren meist auch noch in Extremsituationen ausreichend Glukose (Hypoglykämie in nur 1,8 % (n = 907; Harcourt-Brown und Harcourt-Brown 2012)).

Die Überprüfung des **Proteinstoffwechsels** (Gesamteiweiß- und Albuminkonzentration photometrisch, Albumin- und Globulinfraktionen mittels Elektrophorese) ist von Bedeutung bei Symptomen, die mit einer Störung im Wasser- und Proteinhaushalt einhergehen (Durchfall, PD/PU, Gewichtsverlust etc.). Bei Dehydration sind die Konzentrationen entsprechend hoch. Bei Kaninchen unterschätzt die Messung mittels Bromkresolgrünmethode die Albuminkonzentration gegenüber der Elektrophorese um 10 – 35 % (Förster et al. 2021).

Ist ausreichend Serum vorhanden, kann die Elektrophorese helfen, Entzündungen näher einzugrenzen. Akute Entzündungen sind charakterisiert durch einen Anstieg der Alpha- und/oder Betaglobulin-Fraktion bei gleichzeitigem Abfall der Albuminfraktion (negatives Akute-Phase-Protein). Polyklonale Hypergammaglobulinämien werden auch bei Kleinsäufern durch infektiöse, immunbedingte oder neoplastische Erkrankungen verursacht. Eine massive Hypergammaglobulinämie kommt typischerweise bei der Aleutenkrankheit der Frettchen vor. Aussagekräftige, übertragbare Studien zu Akute-Phase-Proteine (APPs) fehlen bei Kleinsäufern bisher noch.

Zum **Fettstoffwechsel** zählen die Triglyceride, Cholesterin und die Gallensäuren. Triglyceridkonzentrationserhöhungen treten



➔ Blutuntersuchung

- Hämatologie
- Klinische Chemie
- Endokrinologie
- Infektionsdiagnostik

➔ Wir bieten Ihnen:

- Kleinsäugerspezialisten in der Beratung
- Tierartspezifische Profile und individuelle Einzelleistungen

➔ Exklusiv bei LABOKLIN:

- Nebennierenrinden-Profil beim Frettchen
- Cortisolbestimmung im Speichel
- Spezielle Mikrobiologie- und PCR-Profile
- AMH beim Kaninchen
- Genetiktests beim Kaninchen

Fragen? Wir beraten Sie gern!



Parameter	Zugehörigkeit	Besonderheit
Enzyme		
<i>α</i> -Amylase	Pankreas (Zuckerstoffwechsel)	Herbivore: geringere Aktivität wegen Caecumfermentierung; Kaninchen: besonders niedrige Aktivität (langsamer Kohlenhydratstoffwechsel)
ALT (GPT)	Leber	leberspezifisch, zytoplasmatisch, stärkere/chronische Hepatopathie
AP	Leber (Gallengänge)	nicht leberspezifisch, Cholestase; Ausnahme Kaninchen: sehr reaktionsträge, kein Glukokortikoidinduziertes Isoenzym
AST (GOT)	Leber	nicht leberspezifisch (Muskel), Interpretation nur mit CK, stärkere/chronische Hepatopathie oder Myopathie
CK	Muskel, Skelett	Hinweis auf Muskelschaden (Injektion, Trauma etc.)
GLDH	Leber	leberspezifisch (auch Herz, Nieren), zentrilobulär, akute Leberzellschädigung
Lipase	Pankreas (Fettstoffwechsel)	Herbivore: geringere Aktivität wegen Caecumfermentierung; Ausnahme Kaninchen: hohe Aktivität (Lipidosegefahr bei Anorexie)
GGT	Leber (Gallengänge)	nicht leberspezifisch, membrangebunden, Cholestase, starke Hepatopathie
Substrate		
Albumin	Leber, Proteinstoffwechsel	Bildung in der Leber; Verlust über Blutungen, Darm und Nieren; Kaninchen (Bromkresol photometrisch) Konzentration niedriger als mit Elektrophorese
Bilirubin	Leber	Abbauprodukt von Hämoglobin und anderen Zytochromen (indirektes Bilirubin); Glukuronidierung in Leber (direktes Bilirubin); Ausscheidung über Darm; prähepatischer, hepatischer und posthepatischer Ikterus
Cholesterin	Fettstoffwechsel	Bildung in Leber und Dünndarmmukosa; Ausgangsstoffstoff für Steroide, GS etc. (Kleinsäuger bisher Messung nur Gesamtcholesterin, keine Nahrungskarenz vor Entnahme)
Fruktosamine	Kohlenhydratstoffwechsel	irreversible glykosylierte Serumproteine; spiegeln Glukosekonzentration der letzten drei Wochen; starke Beeinflussung durch Hämolyse, Lipämie und Hypoproteinämie
Gesamteiweiß (TP)	Proteinstoffwechsel	Albumin- und Globulinfraktion; relative Hypoproteinämie bei Flüssigkeitszufuhr, absolute über Blutungen, Darm und Nieren; relative Hyperproteinämien bei Dehydratation, absolute bei chronischen Infektionen
Glucose	Leber, Kohlenhydratstoffwechsel	Produktion beim Herbivoren weitgehend nahrungsunabhängig; Hypoglykämie v. a. bei Sepsis, Kachexie; Verbrauch im Vollblut; Hyperglykämie bei Kaninchen guter Indikator für Ileus; Diabetes mellitus selten
Harnstoff	Leber, Nieren, Proteinstoffwechsel	Bildung in der Leber; Abbauprodukt des Proteinstoffwechsels; Ausscheidung über die Nieren (ggr. Schweiß); Serumkonzentration abhängig von Nierenfunktion, Ernährung (Ausnahme Herbivore) und Eiweißabbau; Indikator für Nierenfunktion und Magen-Darm-Blutungen
Kreatinin	Nieren, Muskel	Abbauprodukt des Kreatins im Muskel; Ausscheidung über die Nieren (ggr. Darm und Galle); Indikator für Nierenfunktion und Muskelschäden
Gallensäuren	Leber, Galle, Darm, Fettstoffwechsel	Abbauprodukt des Cholesterins; Hinweis auf Cholestase, keine Nahrungskarenz bei Kleinsäufern
Triglyceride	Leber, Fettstoffwechsel	abhängig von Nahrungsaufnahme, Stoffwechsellage (Lipomobilisation) und Tierart (Produktion bei Herbivoren)
Elektrolyte		
Calcium	Elektrolytstoffwechsel	Kation; Beteiligung an Erregungsleitung, Muskelkontraktion, Blutgerinnung, Knochenaufbau (> 90 % im Knochen, Rest v. a. an Albumin gebunden); Einfluss durch Hypalbuminämie
Chlorid	Elektrolytstoffwechsel	wichtiges extrazelluläres Anion; beeinflusst v. a. das osmotische Gleichgewicht (Großteil an Natrium gebunden)
Kalium	Elektrolytstoffwechsel	wichtigstes intrazelluläres Kation; beteiligt v. a. an Signalweiterleitung; wird bei Hämolyse frei
Natrium	Elektrolytstoffwechsel	wichtigstes extrazelluläres Kation; bedeutend für den Wasserhaushalt; Ausscheidung v. a. über Nieren
Phosphat	Elektrolytstoffwechsel	Anion; wichtig im Energiestoffwechsel und für den Knochenumbau; Anstieg bei Hämolyse

Tab. 1: Klinisch-chemische Parameter mit Organ- und Stoffwechselzugehörigkeit und ihre Besonderheiten bei Kleinsäufern



bei Kaninchen schnell in Anorexiephasen auf und sind erste Hinweise auf eine bevorstehende Leberlipidose. Hypercholesterinämien sind v. a. bei Meerschweinchen beschrieben und gehen mit fettigen Infiltrationen in Leber und anderen Geweben einher (White & Lang 1989). Studien zur Bedeutung von LDL und HDL fehlen beim Kleinsäuger noch.

Elektrolytkonzentrationen, v. a. Natrium-, Kalium-, Calcium- und Phosphatkonzentrationen, werden auch bei Kleinsäufern gemessen. Andere (Chlorid, Magnesium, Eisen etc.) sind möglich. Besonders bei herbivoren Kleinsäufern ist v. a. ihr Calciumstoffwechsel. Sie nehmen Calcium nicht bedarfsabhängig, sondern nahrungsabhängig über intestinale Resorption auf (Wolf 2016). Die Folge sind physiologische Schwankungen des Calcium-Serumspiegels. Bei Kaninchen, Meerschweinchen und Degus werden bis zu 65 % des überschüssigen Calciums über den Harntrakt ausgeschieden (im Gegensatz zu < 2 % bei den meisten anderen Haustieren) (Wolf 2016). Die Folge bei Überschuss sind Harngries und Urolithe in den Harnwegen. Chinchillas scheiden überschüssiges Calcium weitgehend mit dem Kot aus. Urolithe sind bei ihnen daher selten, Gewebe- und ggf. Aortenverkalkungen aber umso häufiger (Wolf 2016). Aussagekräftige Studien zu den Zusammenhängen zwischen Calcium- und Phosphorkonzentration bei Kleinsäufern fehlen noch. Die Toleranz von Kleinsäufern gegenüber Kaliumkonzentrationsschwankungen, z. B. bei Neoplasien, scheint größer als bei Hunden und Katzen. Die meisten „Hyperkaliämien“ sind allerdings Folge von Hämolyse bei Vollbluteinsendungen.

Gerinnungsparameter (PT (Prothrombinzeit, Quick-Wert), die PPT (aktivierte partielle Thromboplastinzeit) und Thrombinzeit) können prinzipiell auch bei Kleinsäufern gemessen werden, es liegen derzeit aber nur wenige Referenzwerte für spezielle Analysegeräte vor, die nicht auf alle Laborgeräte übertragen werden können. Hinzu kommt die erschwerte Entnahme mit exakt zu befüllenden Citrat-Röhrchen. In der Kleinsäugermedizin spielen Hämostasestörungen aber bisher auch noch eine sehr untergeordnete Rolle.

Viele **Hormonmessungen** sind auch bei Kleinsäufern möglich, sprengen aber diesen Rahmen.

Fazit

Blut ist nicht gleich Blut! Die Interpretation ist abhängig von der Qualität der Blutprobe und maßgeblich von der Tierart. Mit dem Wissen zu tierartlichen Besonderheiten auch bei Kleinsäufern steht einer guten Diagnosestellung nichts mehr im Weg. 🐾

Literatur im Onlineartikel

🏠 **Just4vets.online**
Diesen Beitrag finden
Sie auch online unter
<https://just4vets.online/heimtiere/blut-heimtier>



Dr. Jutta Hein,

Diplomate ECZM (European College of Zoological Medicine) Small Mammal Medicine and Surgery, FTA Heimtiere/Kleinsäuger, Zusatzbezeichnung Kleinsäuger, hat Tiermedizin an der LMU München studiert, approbiert und promoviert. Acht Jahre war sie als Oberärztin der Abteilung Kleine Heimtiere und Gesundheitsvorsorge der Medizinischen Kleintierklinik der LMU tätig. Das Augenmerk der Heimtierexpertin liegt auf der stetigen Weiterentwicklung der Untersuchungs- und Behandlungsmöglichkeiten bei Kleinsäufern. Aktuell leitet sie die Kleinsäugersprechstunde in der Kleintierpraxis Bergheim in Augsburg, hält Kleinsäugerseminare und berät Tierärzt:innen im Auftrag von LABOKLIN zu Laborbefunden und anderen Kleinsäuger-Fragen.



Jana Liebscher

hat Tiermedizin an der Freien Universität Berlin studiert und 2011 approbiert. Es folgte eine praktische Tätigkeit in einer Kleintierklinik mit hohem Kleinsäugeranteil, wo sie ihre Liebe zu Kleinsäufern zu ihrem beruflichen Schwerpunkt machte. 2016 wechselte sie in die Labordiagnostik und arbeitet seitdem bei Laboklin. Auch hier liegt ihr Arbeits- und Interessenschwerpunkt bei den Kleinsäufern. Kleinsäugerspezifische Fachberatung, Veröffentlichungen und Vorträge für Kolleg:innen machen nur einen Teil ihrer Arbeit aus. Seit 2021 leitet sie das 2020 etablierte Kleinsäugerteam von Laboklin mit Jutta Hein und Kollegen aus der klinischen Labordiagnostik, Bakteriologie, PCR-Abteilung, Pathologie und weiteren Kolleg:innen aus Österreich und der Schweiz.

LABOKLIN GmbH & Co. KG

Steubenstraße 4 – 97688 Bad Kissingen ☎ 0971 72020 📠 0971 68546

✉ info@laboklin.com 🏠 www.laboklin.com 📘 www.facebook.com/LaboklinLabor
📷 www.instagram.com/laboklin 🌐 www.linkedin.com/company/laboklin